

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) POTASYUM HUMAT
UYGULAMASI VE BAKTERİ AŞILAMASININ VERİM VE VERİM
ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Muhammet Fatih ŞEN

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Haluk KULAZ

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) POTASYUM HUMAT
UYGULAMASI VE BAKTERİ AŞILAMASININ VERİM VE VERİM
ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ


HAZIRLAYAN: Muhammet Fatih ŞEN

VAN-2018

KABUL ve ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Haluk KULAZ danışmanlığında, Muhammet Fatih ŞEN tarafından sunulan "Fasulyede Potasyum Humat Uygulaması Ve Bakteri Aşılmasının Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 27/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Haluk KULAZ

İmza: 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÇİĞ

İmza: 

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tamer ERYİĞİT

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / /2018 gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Muhammet Fatih ŞEN

ÖZET

FASULYEDE (*Phaseolus vulgaris* L.) POTASYUM HUMAT UYGULAMASI VE BAKTERİ AŞILAMASININ VERİM ve VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ŞEN, Muhammet Fatih
Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Haluk KULAZ
Temmuz 2018, 47 sayfa

Bu çalışma, farklı potasyum humat ve aşılama uygulamalarının fasulyede verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla 2016 yetiştirme sezonunda Bitlis'in Adilcevaz ilçesinde yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bakteri aşılama ana parsellere (Aşılı-Aşısız), Potasyum Humat dozları ise (Kontrol, 100, 200, 300 ve 400 gr/100kg tohum) alt parsellere yerleştirilmiştir. Çalışmada birim alan tane verimi yanı sıra biyolojik verim, hasat indeksi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı ve ilk bakla yüksekliği de incelenmiştir.

Deneme sonucunda aşılama ve potasyum humat dozlarının, verim ve verim öğelerinde artışlar sağladığı belirlenmiştir. En yüksek birim alan tane verimi, 225.44 kg/da ile aşılama + H3 (300 g/100 kg tohum) potasyum humat uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fasulye, Potasyum Humat, Rhizobium, Verim



ABSTRACT

THE EFFECT OF POTASSIUM HUMAT APPLICATION AND BACTERIA INOCULATION ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BEAN (*Phaseolus vulgaris L.*)

ŞEN, Muhammet Fatih
M.Sc. Thesis, Field Crops
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Haluk KULAZ
July 2018, 47 pages

This study was conducted to determine the effects of different potassium humate and *Rhizobium* applications on the seed yield and yield items in phaseolus. during 2016 growing season in the Bitlis-Adilcevaz province. The experiment was carried out in according to the split plot design in random blocks with three replications. Rhizobium inoculations (with and without), were applied on the main plots and doses of potassium humate (Control, 100, 200, 300 and 400 gr / 100 kg seeds). On the sub-plots. In the study, were examined the biological yield, harvest index, plant height, number of branches in the plant, number of pods in the plant, weight of 100 pods and height of the first pods. The highest seed yield was obtained from inoculation + H3(300 g/100 kg seeds) potassium humat application with 225.44 kg/da..

Keywords: Phaseolus, Potasium humat, Rhizobium, Yield.



ÖN SÖZ

Dünya nüfusunun hızla arttığı ve insan beslenmesinin de problem olduğu çağımızda dengesiz ve yetersiz beslenmenin önüne geçmek için bitkisel proteinlerin alınması kaçınılmaz olmaktadır. Baklagiller familyasından olan fasulye, Rhizobium bakterileri ile ortak yaşam döngüsü içinde havada bulunan elemental azottan yararlanarak kendi azot içeriğinin büyük bir kısmını sağlama yeteneğindedir. Bunun yanı sıra diğer bitkilerde olduğu gibi fasulyeden de yeterli verim ve yüksek kalitede ürün elde edebilmek için yetiştirme koşullarının da iyileştirilmesi gerekmektedir.

Humik asit ve fulvik asit uygulamaları tohumlardaki enzim aktivitelerini arttırmak suretiyle çimlenmeyi teşvik eder. Çimlenme oranını, kök ve sürgün büyümesini arttırmaktadır. Ayrıca humik asitler bitki büyümesi ve gelişimi üzerine etkilidirler. Düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilemesine rağmen fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olabilmektedir.

Bundan dolayı Bitlis-Adilcevaz bölgesinde yetiştirilen fasulyede bakteri aşılama ve potasyum humat dozu uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkilerinin araştırılması bu çalışmanın konusu olmuştur.

Tez konusunun belirlenmesinde, çalışmalarım esnasında ve her konuda iyi niyet ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Haluk KULAZ'a teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışmam ve eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi her konuda beni daima destekleyen babam Tahsin ŞEN'e, eşime, arkadaşlarıma, hocalarıma ve aileme teşekkür ederim.

2018

Muhammet Fatih ŞEN



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırma yerinin konumu.....	15
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	15
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Kültürel uygulamalar.....	17
3.2.2. İstatistiksel yöntemler.....	18
3.2.3. Verilerin elde edilmesi	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Bitki Boyu	21
4.2. İlk Bakla Yüksekliği.....	23
4.3. Bitkide Dal Sayısı.....	24
4.4. Bitkide Bakla Sayısı	26
4.5. Bitkide Tane Sayısı.....	27
4.6. Birim Alan Tane Verimi.....	29
4.7. Hasat İndeksi	31
4.8. Biyolojik Verim.....	32
4.9. Yüz Tane Ağırlığı.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR.....	39

ÖZ GEÇMİŞ..... 47



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılına ait bazı iklim verileri	16
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	16
Çizelge 4.1. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitki boyu üzerine ilişkin varyans analiz sonuçlar	21
Çizelge 4.2. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve oluşan Duncan grupları	22
Çizelge 4.3. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılama uygulamalarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları.....	24
Çizelge 4.5. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.6. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları.....	25
Çizelge 4.7. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.8. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	27
Çizelge 4.9. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	28
Çizelge 4.11. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının birim alan tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.12. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları.....	30
Çizelge 4.13. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.14. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının hasat indeksi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	31
Çizelge 4.15. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.16. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının biyolojik verim ortalamaları ve oluşan Duncan grupları	33

Çizelge**Sayfa**

Çizelge 4.17. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.18. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının yüz tane ağırlığı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları.....	35



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Bitki boyuna ait potasyum humat x aşılama interaksyonu.....	23
Şekil 4.2. Bitkide dal sayısına ait potasyum humat x aşılama interaksyonu.....	26
Şekil 4.3. Birim alan tane verimine ait potasyum humat x aşılama interaksyonu.....	30
Şekil 4.4. Biyolojik verime ilişkin aşılama x gübre interaksyonu.....	34





SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

mm

Milimetre

cm

Santimetre

m

Metre

da

Dekar

ha

Hektar

g

Gram

kg

Kilogram

m²

Metre Kare

%

Yüzde

°C

Santigrat derece

Kısaltmalar

Açıklama

H0

Humik asit0

H1

Humik Asit 100g/100kg

H2

Humik Asit 200g/100kg

H3

Humik Asit 300g/100kg

H4

Humik Asit 400g/100kg



1. GİRİŞ

Yetersiz ve dengesiz beslenme dünyada olduğu gibi ülkemizde de en önemli sorunlardan biridir. Artan dünya nüfusunu dengeli bir şekilde beslemek giderek önem arz etmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık 2/3'ü yeterli miktarda protein alamamaktadır. Dengeli bir beslenme için yeterli miktarda protein, karbonhidrat ve vitamin almak gerekmektedir.

Kuru fasulye % 19-31 gibi yüksek oranda protein içeriğine sahip bir baklagildir. Ayrıca A, B ve D vitaminlerince de zengin bir yemeklik tane baklagil bitkisidir (Adams ve ark., 1985; Şehirli, 1988). Bu nedenle özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde, insanların protein ihtiyaçlarını karşılamada fasulye önemli bir kaynaktır. Ayrıca yüksek oranda protein içeriğine sahip olan fasulye samanı da hayvancılık için önemli bir kaba yem kaynağıdır. Fasulye insan ve hayvan beslenmesindeki öneminin yanında, gelişmiş kök sistemi vasıtasıyla toprağın derinliklerinde bulunan bitki besin elementlerini toprağın üst katmanlarına çıkartarak toprağı besin elementi bakımından zenginleştirmektedir. Ayrıca fasulye, köklerinde ortak yaşadığı *Rhizobium phaseoli* bakteri türü aracılığı ile yılda ortalama 6-7 kg/da saf azot toprağına bağlayarak yetiştirildiğı toprağı azotça zenginleştirmektedir (Şehirli, 1988).

Dünyada; yemeklik tane baklagiller içerisinde fasulye en fazla yetiştirilen türdür. Son istatistiklere göre ülkemizde 898.197 da alanda fasulye tarımı yapılarak yılda toplam 235 bin ton ürün elde edilmektedir. Bitlis ilinde ise 46.900 dekar alanda fasulye ekilerek yılda 15.667 ton fasulye üretimi yapılmaktadır. Verilerin alındığı dönem için Türkiye istatistik kurumu verilerine göre ilk 10 İl içinde yer almış ve en fazla alanda üretim yapılan iller arasında 5. Sırayı almaktadır. (Anonim, 2016 a). Bilindiğı gibi toprakta hazır halde ve bitkilerin alabileceğı formda bulunan besin maddeleri verime çok büyük katkılarda bulunmaktadır. Toprak humik maddeleri, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir rol oynar. Dolaylı etkiler, suyun tutulması, drenaj ve havalanma gibi toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ve topraktaki besin elementlerini yararlı hale getirerek, kökler tarafından besinlerin absorpsiyonu ile ilgilidir.

Humik maddeler metalik iyonlar ile kleytli bileşikler ya da metalik hidroksitler oluşturarak suda çözünebilir formları meydana getirirler. Bu elementlerin birçoğunun

çözünürlüğünü de kontrol ederler. Bitkilere doğrudan etkisi, kök gelişimi ve bitkiler tarafından absorbe edilen besin elementlerinin metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir (Lobartini ve ark., 1997).

Tarımsal açıdan topraktaki en önemli bakteri grubu *Rhizobium* bakteri grubudur. Bu bakteriler baklagil köklerinde nodül meydana getirerek havanın serbest azotunu fikse etmekte ve üzerinde yaşadığı bitkinin bu azottan faydalanmasını sağlamaktadırlar. Bu organizmalar baklagil bitkilerinin kök nodüllerinde çoğalırken besin ve mineral maddelerini üzerinde yaşadıkları bitkilerden alırlar.

Diğer taraftan da baklagil bitkisinin azotunun bir kısmını sağlarlar. Bir baklagil bitkisi olan fasulye, köklerinde ortak yaşayan *Rhizobium* bakterilerinin havanın serbest azotunu toprağa bağlaması sonucu kendisinden sonra gelen bitkiye azot bakımından zengin bir toprak bırakmaktadır. Simbiyotik yolla toprağa bağlanan azot miktarı fasulyede bir yılda 6.4 kg/da'dır (Sehirali, 1988). Birim alan tane veriminin artırılmasında diğer yetiştirme tekniklerinin yanında bakteri aşılama ve humik asit gibi organik gübrelemeler önemli bir faktördür. Bölge ekolojileri farklı olduğundan önerilebilecek humik asit miktarları ve *Rhizobium* bakterisiyle yapacağı kombinasyonlar da farklı olabilmektedir.

Biyolojik azot fiksasyonunda, toprakta doğal olarak bulunan *Rhizobium* bakteri popülasyonunun yaklaşık olarak % 25'inin etkili olduğu kabul edilmektedir. Bu oranı arttırmak için tohumların özel olarak hazırlanmış bakteri kültürleri ile aşılması gerekmektedir (Pekşen ve Gülümser, 1996). Toprak nemi, aşılama ile toprağa ilave edilen *Rhizobium* bakterilerinin canlılıklarını sürdürmeleri ve üremeleri üzerine önemli oranda etki etmektedir. Toprakta nemin aşırı şekilde az veya çok olması bakterilerin büyük ölçüde yok olmalarına neden olmaktadır (Sepetoğlu, 1992).

Fasulye bir ılıman iklim bitkisi olmakla beraber don zararına karşı çok hassastır. Ayrıca başarılı çimlenme, hızlı ve eş zamanlı çıkış için toprak sıcaklığının 15 °C nin üzerinde olması gereklidir. Düşük sıcaklıklarda çimlenme ve çıkış uzayacağı gibi bu süre içinde toprak kuruması gibi abiotik veya canlı etmenlerin zarar yapma olasılığı artar.

Ekimin geç yapılmasında ise, özellikle yaz ayları sıcak geçen bölgelerde, yüksek sıcaklıktan dolayı çimlenme oranı düşer, fide büyümesi geriler (Lin ve Markhart, 1996), çiçeklenme ve bakla bağlama olumsuz etkilenir (Scully ve Waines, 1988) veya ekimin

daha geç yapıldığında sonbahar yağışları ile ilk donlar zararlı olur. Fasulye ekolojik koşullar bakımından seçiciliği en fazla olan yemeklik tane baklagil türüdür. Bir bölgede fasulye yetiştiriciliğini, verim ve kaliteyi fiziksel (yağış, sıcaklık, gün uzunluğu, topografya, toprak tipi vs.), biyolojik (hastalık ve zararlılar) ve sosyo-ekonomik faktörler etkilemektedir (Woolley ve ark., 1991).

Yapılan bu çalışmada fasulyeye uygulanan farklı dozlardaki humik asitin ve bakteri aşılamanın verim ve verimle ilgili ögelere olan etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.





2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Elgala ve ark., (1976), kum kültüründe humik asidin farklı dozlarda uygulanması sonucu, Cu ve Fe alınımının arttığı, Zn alınımının etkilenmediği saptanırken, humik asit ve NaEDDHA birlikte verilmesi ile Fe alınımının arttığını, Zn alınımının azaldığını izlemişlerdir.

Tan ve Nopamombodi, (1979), genel olarak humik asit uygulamasıyla, mısırın kök ve filizlerinin geliştiği, orta dozlarda uygulanmasıyla gelişimin arttığı gözlenmiş, bitki tarafından alınan N ve Zn'nun artmasına zıt yönde P alınımının azaldığı izlenmiştir.

Günay ve ark. (1982), bodur taze fasulyede tohumla ve toprağa karıştırılarak verilen değişik düzeylerde *Rhizobium phaseoli* kültürünün verim ve erkenci verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Uygulama biçimlerinden tohumla bulaştırmanın toprağa bulaştırmaya göre hem erkencilik hem de toplam verim yönünden artış sağladığını göstermişlerdir. 10 kg tohumluğa 150 g bakterioid kültürü bulaştırılmasının en uygun doz olduğunu bildirmişlerdir.

Şehirli ve ark. (1983), tarla denemeleriyle inokülasyonun ve azotlu gübrelemenin fasulyedeki tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında gübrelenen parsellere, hektara 25 kg ve 50 kg saf azot eşdeğeri üre uygulamışlar ve aşılama işlemi yapılan ve hektara 50 kg saf azot eşdeğeri üre verilip aşılınmayan parsellerden elde edilen tane verimi, diğer parsellerden elde edilen verime oranla çok daha yüksek bulmuşlardır ($p < 0.01$). Gübrelenmeyen ancak aşılınmış veya aşılınmamış analog parsellerden elde edilen tane verimi kıyaslandığında, aşılananlardaki tane veriminin %98.2 daha fazla olduğunu saptamışlar ve farklı uygulamalardan elde edilen tohumlar arasındaki 1000 tane ağırlığını 342.5-447.2 g arasında bulmuşlardır. Aşılamanın bitkiye, hektara 50 kg N azot uygulandığı ölçüde azot kazandırabileceği sonucuna varmışlardır.

Chan ve Avid (1990), toprak organik maddesinin toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisinin olduğunu, ayrıca humik maddelerin bitki gelişimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Senesi ve ark. (1990), toprağa veya besin çözeltilisine uygulanan humik asidin bezelyenin kuru ağırlığı, bitki besin elementlerinin alımı ve tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir.

Wang ve ark. (1995), üzümde yaptıkları çalışmada organik ve kimyasal gübrelerle birlikte humik asit uygulamışlar ve humik asit uygulamalarının kontrole göre verim artışı meydana getirdiğini tespit etmişlerdir.

Putintsev ve Platonova (1991), bezelyede humat uygulamasının tohum verimini 2.9 g/bitkiden 3.2-3.4 g/bitkiye ve 3.77 ton/hektardan 3.94-3.98 ton/hektara ve 1000 tohum ağırlığının 252 g'dan 262 g'a kadar arttırdığını, ayrıca bitkide bakla sayısını da arttırdığını tespit etmişlerdir.

Goyal ve ark. (1992), kimyasal gübreler ile organik gübrelerin toprakların mikrobiyal popülasyon aktivitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, organik gübrelerin mikrobiyal popülasyon üzerine kimyasal gübrelerden daha etkin olduğunu, ayrıca organik gübrelerin mikrobiyal popülasyonu ve mikrobiyal karbonu arttırdığını bildirmişlerdir.

Karuç (1992), inokulasyonun fasulye ve münavebe bitkisi buğday verimi üzerine etkileri ile inokulasyon bakterisinin toprakta canlı kalma süre ve oranlarının belirlenmesini araştırdıkları çalışmasında, horoz çeşidi fasulyenin *Rhizobium phaseoli* CİAT 899 suşu ile aşılması sonucunda beklenen pozisyon renk ve irilikte nodul oluşumu, aşılamanın başarılı ve kullanılan suşun azot fiksasyon yeteneğinin yüksek olduğunu, fasulye hasadı sonrası ekilen buğday parsellerinde en yüksek tane verimlerini yüksek dozda N uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmiştir.

Önder (1992), 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L *varnanus*) çeşitlerine (Contender-22 Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Horoz, 59 Great Northern, Yerli Çalı, Tombul Dermason, White Kidney) uygulanan muamelelerin ("Kontrol", "Bakteri", "Bakteri+Ns", "Ns") tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik karakterler üzerine olan etkilerini belirleme amacıyla yürüttüğü çalışmada yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimini dekara 306.92 kg şeklinde tespit etmiştir. 3 yıllık araştırmanın ortalaması olarak en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) Tombul çeşidinde elde edilmiş, "Bakteri + N5" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi Tombul çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirmiş ve yıllara göre tane verimi ile ham protein oranı, bin tane ağırlığı,

bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, bir bakladaki tane sayısı ve bitki başına yaprak sayısı arasında olumlu ve olumsuz ilişkiler olduğunu belirlemiştir.

Çerekçi (1993), 1992 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yaptığı araştırmada, Yalova 5 ve Şehirali 90 bodur horoz fasulye çeşidi tohumlarının bakteri (*Rhizobium phaseoli* suşu) aşılması ile farklı azot dozları uygulamasının tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini saptamayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bakteri aşılması; bitkide bakla ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, 100 tane ağırlığı, parsel verimi ve dekara verimi olumlu yönde etkilediğini, bunun yanında çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını önemli düzeyde azalttığını ve artan azot dozlarına bağlı olarak; bitki boyu, bitki ağırlığı, bitkide bakla ağırlığı, tane verimi, parsel verimi ve dekara verimi arttırdığını, bakteri aşılması ve 4 kg N kg/da uygulamasının fasulyede en ekonomik sonucu verdiğini belirtmiştir.

Önder ve Özkaynak (1994), araştırmayı 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L var.nanus)' ye (Contender-22, Bodur Ayşe, Red Kidney, Selanik, Horoz, 59 Great Northern, Yerli Çalı, Tombul, Dermason, White Kidney) uygulanan muamelelerin (Kontrol, "Bakteri", "Bakteri+Ns", "Ns") tane verimi ile teknolojik, morfolojik ve fenolojik, karakterler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüşlerdir. Teknolojik, morfolojik ve fenolojik gözlemlere göre, çeşitler ve muameleler arasında istatistiki bakımdan farklar bulunmuşlar, yıl, çeşit ve muamelelerin ortalaması olarak tane verimi dekara 306.92 kg olduğunu, en yüksek tane verimi (358.47 kg/da) Tombul çeşidinde elde edilmişler, "Bakteri + N5" muamelesi bütün çeşitlerde olduğu gibi Tombul çeşidinde de en yüksek tane verimini (371.89 kg/da) meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Önder (1995), 10 bodur kuru fasulye çeşidinde uygulanan muamelelerin ("Kontrol", "Bakteri", "Bakteri+Ns", "Ns") fenolojik özellikler, protein verimi ve bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla 3 yıl süre ile (1987, 1988 ve 1989) yürütülmüş, yılların ortalamasına göre ekimden itibaren çeşitlerin çiçeklenmeye başlaması 47.2 - 51.2 gün sonra, çiçeklenme süreleri 35.7 - 49.9 gün, vejetasyon süreleri 111.7 - 143.1 gün, protein verimleri 59.12 -92.18 kg/da olarak tespit etmiş ve muameleler, kontrole göre fenolojik özellikler üzerine etkili olduğunu ve "Bakteri+N5" muamelesi, diğer muamelelere göre protein verimini istatistiki olarak arttırdığını belirtmiştir.

Valdrighi ve ark. (1996), humik asidin, hindiba (*Cichorium intybus*) bitkisinin hücre zarının geçirgenliğini artırarak besin elementlerinin alımına yardım ettiğini öne sürmüşlerdir.

Lobartini ve ark. (1997), humik asit ve mineral besin maddesi uygulamalarının bitki kuru ağırlığına, besin elementi içerik ve alınımı ile tohumun çimlenmesine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Erdal ve ark. (2000), Van ilinde kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisine farklı dozlarda humik asit ve fosfor uygulamasının bitkinin Fe, Mn, Zn ve Cu içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri sera çalışmasında, humik asit uygulamalarının bitki kuru ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu, P uygulamasının ise bitki kuru ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, humik asit uygulamaları ile bitkinin Fe, Mn ve Zn konsantrasyonlarının arttığını fakat Cu konsantrasyonunun azaldığını; bitkinin Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları üzerine P uygulamalarının genelde olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Bozoğlu ve ark. (2004), farklı sıra aralıklarında (20, 30, 40 cm) potasyum humat uygulamasının (kontrol, 200 ml/da), bezelye çeşitlerinde (Utrillo ve Sprinter) verim ve bazı çeşit özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda potasyum humat uygulamasının bitkide bakla sayısı ve bitki başına taze bakla verimine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca elek üstü tane oranı, bitki başına taze bakla verimi, taze tane verimi ve tanenin kuru madde miktarı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunurken, baklada tane sayısı bakımından önemli fark tespit edilmiştir. Sprinter çeşidinde bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tanelenme oranı ve dekara verim daha yüksek bulunurken, Utrillo çeşidinin bakla ve tanelerinin iri olması nedeniyle bitki başına taze bakla ve taze tane verimi daha yüksek bulunmuştur. Değişen sıra arası mesafelerinin de bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, taze bakla verimi ve tanenin ham protein oranı üzerinde istatistiksel olarak etki ettiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki taze bakla veriminin 40 cm sıra aralığında elde edildiği bildirilmiştir.

Kaçar ve ark. (2004), Bursa İli ekolojik koşullarında bazı fasulye çeşitlerinde bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile 1999-2000 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürüttükleri çalışmada Yalova-5 ve

Yalova-17 ile Bursa'da yaygın ekim alanına sahip Şahin-90 fasulye çeşitleri, azotlu gübre olarak Amonyum Nitrat (% 26) ve 5 dozunu (0, 3, 6, 9, 12 kg/da), aşılama materyali olarak fasulyeye ait *Rhizobium phaseoli* kullanmışlardır. Gübre dozlarının artması ile verim ve verim komponentlerinde genellikle artışlar sağlandığı ve çeşitler arasında Şahin-90 çeşidinin 9 kg/da N uygulaması ile en yüksek verime (186.9 kg/da) ulaşarak öne çıktığını bildirmişlerdir.

Coimbatore (Tamil Nadu) da siyah pamukda yaptığı bir tarla çalışmasında potasyum humatın hem 30 hem de 40 kg/ha uygulamalarının verimi kontrole göre istatistiki olarak önemli oranda arttırdığı belirtilmiştir (Kalaichelvi ve Chinnusamy, 2005).

Ashraf ve ark. (2005), Karaçi'de Maş Fasulyesi ile yapmış oldukları bir çalışmada humik asit uygulamalarının kontrolle karşılaştırıldığı zaman bitki boyu, kök ağırlığı, bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği, baklada dane ağırlığı ve bitki ağırlığını istatistiksel olarak arttırdığını belirtmişlerdir.

Aryalab ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada fasulye üzerine rizobial aşılama için organik gübreleme ve kimyasal gübrelemenin normal topraklarda etkisini araştırmışlardır. Aşılama sonucu organik gübreleme yapılanlarda verim önemli düzeyde artarken, kimyasal gübrelemede aynı artış gözleymemişlerdir. Aşılama yaptıkları kimyasal gübre uygulamaları ile kök ve gövde kuru ağırlığında artış meydana getirmezken, organik gübrelemede gövde kuru ağırlığında artış meydana getiremediğini bildirmişlerdir. Aşılama ile nodülasyonun organik ve kimyasal gübreleme ile olumlu şekilde arttığını bildirirlerken, organik gübrelemede daha çok artış meydana geldiğini ortaya koymuşlar ve aşılamanın mikorizal kolonizasyonunu da arttırdığını bulmuşlardır. Aşılama ile organik gübre uygulamasının azot ve fosfor içeriğini aşılama yapılmayanlara göre daha çok arttırdığını bulurlarken, mikorizal aşılama ve organik gübreleme yapılan bitkilerde gövdede N ve P içeriğinin arttığını aynı etkiyi kimyasal gübrelemenin yapmadığını bildirmişlerdir.

Otieno ve ark. (2007), inorganik azotlu gübre, çiftlik gübresi ve bakteriyel aşılamanın fasulyede nodül sayısı, nodül kuru ağırlığı ve verim gibi özelliklere etkilerini araştırdıkları çalışmalarında inorganik azotlu gübreler nodül sayısını azalttığını, bakteriyel aşılamanın nodül sayısını arttırdığını ve çiftlik gübresinin dekara verimi yükselttiğini bildirmişlerdir.

Uyanöz (2007), 2003-04 yıllarında tarla koşulları altındaki fasulyede çiftlik gübresi, mikoriza, rhizobium ve kimyasal gübrelemenin tekli, ikili, üçlü ve dördü kombinasyonunun etkilerini araştırmıştır. Verim öğeleri makro ve mikro besin elementlerinin tüm aşılama ve gübre uygulamalarıyla arttığını ortaya koymuştur. Tekli ve ikili uygulamaların verim ve verim öğeleri üzerine karışık uygulamalardan çok daha etkili olduğunu bildirmiştir. En yüksek tane verimini çiftlik gübresi + mikoriza uygulamasından elde etmiştir. En yüksek biyolojik verimi ise mikoriza + rhizobium uygulamasında olduğunu bulmuştur.

Ünsal (2007), yaptığı çalışmada, yetiştirme ortamına artan dozlarda humik asit ve çinko uygulamasının, iki farklı nohut bitkisinin gelişimine ve N, P, K içeriklerine etkisinin belirlenmesini amaçlamıştır. Temel gübreleme olarak 5 kg/da Amonyum Sülfat formunda azot ve 6 kg/da fosfor olacak şekilde TSP şeklinde uygulamışlardır. Humik asit (0, 40 kg/da) ve çinkonun üç farklı dozunu (0, 2, 4 kg/da) kullanmıştır. Çalışma sonucunda humik asit ve çinko uygulamalarında, biyolojik verim, tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bakla sayısı, bitkide tane verimi, tane sayısı değerleri sırasıyla 484.83 kg/da, 291.51 kg/da, 549.17 g, 33.1cm, 11.12 adet, 5.19 g ve 9.27 adet ile humik asit ve 4 kg/da çinko uygulamasından elde etmiştir. Uygulamalar sonucunda çeşitlerin tane ve gövdede N ve K, içeriklerinde artış gözlenirken, P içeriğinde azalan bir seyir izlenmiştir.

Ünsal ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada, yetiştirme ortamına artan dozlarda humik asit (0, 40 kg/da) ve çinko uygulamasının (0, 2, 4 kg/da), iki farklı nohut çeşidinin tane ve saplarında Zn, Fe, Cu ve Mn içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Temel gübreleme olarak 5 kg/da azot olacak şekilde amonyumsülfat ve 6 kg P₂O₅/da olacak şekilde TSP uygulamışlardır. Humik asit ve çinko uygulamalarında, tanede demir ve çinko ölçütlerinde en iyi sonuçların sırası ile 50.339 kg/da ve 46.596 kg/da, gövdede ise 68.186 kg/da ve 17.289 kg/da ile 4 kg/da çinko dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

Yetim ve Yalçın (2008), azot ve humik asitle gübrelemenin fasulye bitkisinin gövde + yaprak, ürün kuru madde miktarı, üründe protein oluşumu ile bitkinin gövde, yaprak ve ürününde azot miktarını saptamak amacı ile sera koşullarında yürüttükleri denemede bitkilere azotu amonyum nitrat formunda, humik asidi ise çözelti şeklinde ekimden önce vermişlerdir. Azot 0, 50, 100, 150, 200 mg/kg, humik asit ise 0, 75, 150,

225, 300 mg/kg dozlarında deneme bitkisine uygulanmıştır. Toprağa artan miktarlarda verilen azotun ve humik asidin fasulye bitkisinin yaprak + gövde ile ürün kuru madde miktarı ve tanede protein miktarı ile toplam azot miktarına etkisini istatistiki yönden güvenilir düzeyde önemli ($P<0.01$) bulmuşlardır. Toprağa verilen azotlu gübre ile humik asidin yaprak, gövde, üründe toplam azot miktarları üzerinde etkisi de istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Ayrıca toprağa verilen azotlu gübre ile humik asidin tanede protein miktarı üzerine de istatistiki yönden önemli etki yaptığını saptamışlardır.

El-Hefny (2010), yürüttüğü bir çalışmada humik asit uygulamalarının börülcede bitki boyu, dal sayısı, yaş ağırlık, bitkide yaprak alanı ve toplam verim gibi vejetatif büyüme faktörlerinin kontrole göre arttığını tespit etmiştir.

Patil ve ark. (2010), potasyum humatın Soya ve Mungo fasulyelerine etkisini araştırmışlardır. Potasyum humatın 5 kg/da dozunu uyguladıkları çalışmada (İlk doz ekimle beraber, ikincisi ekimden 40 gün sonra) vejetatif karakterler ve protein içeriğinin kontrole göre önemli oranda arttığını bildirmişlerdir.

Lahijan (İran)'da humik asitin farklı uygulamalarının börülcedeki etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülen tarla çalışmasında 50 mg/l humik asitin sprej şeklinde yapılan uygulamadan en yüksek verim elde edilirken, bitki yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve baklada tohum sayısında artış olduğu bildirilmiştir (Azorpour ve ark. 2011).

Gad El-Hak ve ark. (2012), bezelyede 2.0 g/l humik asitin sprej şeklinde uygulanmasıyla bitki boyu, bitkide dal sayısı ve bitki kuru ağırlığının kontrole göre arttırdığını belirtmişlerdir.

Erman ve ark. (2012), Van ekolojik koşullarında farklı dozlarda humik asit (kontrol, 30, 60 ve 90 kg/da) uygulaması ve *Rhizobium* bakterisi aşılmasının (aşılı ve aşısız), mercimekte verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerini belirlemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, humik asit ve *Rhizobium* bakterisi aşılmasının etkisini belirlemek üzere bitki boyu, kök ve gövde kuru ağırlığı, bitkide nodül sayısı, bitkide bakla sayısı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ile protein oranı incelenmiştir. Çalışma sonucunda incelenen özellikler bakımından aşılama uygulaması ve artan humik asit dozlarına paralel olarak kontrole göre önemli artışlar sağlanmıştır. En yüksek tane verimi 130.5 kg/da ile aşılama + 90 kg/da humik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Bir tarla çalışmasında Massoud ve ark. (2013), %75 humik asit + NPK karışımının buğdayda en yüksek tohum verimi alınan uygulama olduğunu rapor etmişlerdir.

Rawlpindi (Pakistan)'da Nadir Baloach ve ark. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada 2 kg/ha PSB biyogübre +10 kg/ha humik asit uygulamasının mısırdaki biyolojik verim, dane verimi ve hasat indeksini kontrole göre arttırdığını belirtmişlerdir. Elde edilen tohumlar arasındaki 1000 tane ağırlığı 342.5 - 447.2 gr arasında bulunurken, aşılamanın bitkiye, hektara 50 kg N uygulandığı ölçüde azot kazandırabileceği sonucunu bildirmişlerdir.

Mtua (2015), artan miktarlarda TKİ-Hümas (Sıvı, % 12 Hümik+Fulvik asit, % 5 Organik madde, pH = 11) ve fosfor (DAP: % 18 N, % 46 P₂O₅) uygulamalarının Göynük-98 bodur kuru fasulye bitkisinin verim ve kalite unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada; TKİ-Hümas 0 (kontrol), 4, 8, 12 L da⁻¹ ve fosfor 0, 5, 7.5 ve 10 kg da⁻¹ P₂O₅ kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fasulye bitkisinin bitki boyu, klorofil içeriği, biyolojik verimi, tane verimi, protein verimi, yaprakta P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn, B kapsamı ve tanenin P, Fe, Cu, Mn, Zn, B kapsamı istatistiki olarak önemli düzeylerde; bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve protein oranı istatistiki olarak önemsiz tespit edilmiştir. Ayrıca fasulye bitkisine 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile birlikte 5 ve 7.5 kg da⁻¹ fosfor uygulaması ile sırasıyla 144.1 kg da⁻¹ ve 144.9 kg da⁻¹ verim elde edilmiş olup istatistiki olarak aralarında farklılık belirlenmemiştir.

Öktem ve ark. (2017), toprağa uyguladıkları farklı dozlardaki humik asitin (0 (kontrol), 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 ve 1200 ml HA da⁻¹) ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada Humik asit dozları ekim öncesi toprak yüzeyine pülverize edilerek toprağa karıştırılmıştır. Araştırma sonucunda; toprağa uygulanan farklı dozlardaki humik asidin bitki boyu ve sap kalınlığı dışında incelenen özelliklerde istatistiki farklılık oluşturduğu görülmüştür. Bitkideki yaprak sayısında artış olduğu; koçan kalınlığı, koçanda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi değerlerinin kontrol uygulamasından itibaren arttığı, 700 ml HA da⁻¹ uygulamasında en yüksek değere ulaşıldığı belirlenmiştir.

Öktem ve ark. (2017), Harran Ovası koşullarında farklı miktarlarda humik asit seviyelerinin kırmızı mercimek bitkisinde verim ve bazı verim unsurlarına olan etkisini

belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada toprağa farklı düzeylerde hümik asit seviyeleri (kontrol, 2 L da⁻¹, 4 L da⁻¹, 6 L da⁻¹ ve 8 L da⁻¹) kullanmışlardır. Araştırmada tane verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, bakla sayısı değerleri incelenmiştir. Tane verimi bakımından iki yılın ortalamasına göre en düşük değer kontrol parsellerinden, en yüksek değer ise 8 L da⁻¹ hümik asit uygulamasından; bitki boyu, bakla yüksekliği, bakla sayısı bakımından en düşük değerler ise kontrol parsellerinden tespit edilmiştir.





3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde çiftçi tarlasında sulu koşullarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Karacaşehir-90 çeşidi kullanılmıştır. Karacaşehir-90 fasulye çeşidi bodur, erkenci, virüs ve bakteriyel hastalıklara toleranslı, tane rengi beyaz ve tane şekli küçük tombul bir çeşittir.

Denemede pith kültürü şeklinde kullanılacak olan *Rhizobium* aşılama materyali Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilmiştir. Denemede kullanılacak olan Humik asit Potasyum Humat şeklinde kullanılmıştır.

Denemede Potasyum Humat uygulaması olarak Kontrol (H0) ve 100 kg tohuma uygulaması olarak 100g (H1), 200g (H2), 300g (H3), 400g (H4) Potasyum Humat içeren gübre kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma yerinin konumu

Araştırmanın yapıldığı Adilcevaz ilçesi, Doğu Anadolu Bölgesinde yer almakta olup; Bitlis iline bağlıdır. Van Gölünün kıyısında, Süphan Dağı eteğinde bulunan etrafı dağlarla çevrili bir havzadadır. İlçenin denizden yüksekliği 1676 m olup, 38° 48' kuzey enlemi, 42° 44' doğu boylamında yer almaktadır. Deneme alanı Van Gölü'nün yaklaşık 300-400 m mesafede bulunmaktadır.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Adilcevaz ilçesinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Kış mevsimi soğuk ve karla örtülü, yazları ise serin ve kurak geçmektedir. İlçenin konumu itibarıyla Van Gölü'nün kıyısında yer almasından dolayı gölün olumlu etkisiyle iç kısımlara nazaran daha ılımandır. Kış aylarında toprak yüzeyinin karla örtülü olması kışlık ekimlerde soğuk zararının azalmasında önemli bir etken olmaktadır.

Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.1'de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı bölgenin, yetiştirme

sezonundaki uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 135 mm ve ortalama sıcaklık 18,9 °C, ortalama nispi nem %52.2'dir. 2016 yılı yetiştirme sezonunda düşen yağış miktarı 110.0 mm'dir. Ortalama sıcaklık 17.7 °C, ortalama nispi nem miktarı ise %47.0 (Anonim, 2016 b).

Çizelge 3.1. Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde uzun yıllar ortalaması ve 2016 yılına ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Ort. Sıc. (°C)		Nisbi nem(%)	
	2016	UYO	2016	UYO	2016	UYO
Mayıs	68.0	102.2	12.1	13.1	59.8	62.6
Haziran	29.0	22.5	16.6	18.4	48.5	53.0
Temmuz	7.0	5.9	21.2	21.8	41.9	48.9
Ağustos	6.0	4.4	21.1	22.4	37.8	44.2
Toplam	110.0	135.0				
Ort.			17.7	18.9	47.0	52.2

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu alanın farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analizler gübretiş toprak analiz laboratuvarı'nda yapılarak analiz sonuçları Çizelge 3.2 verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Gübretiş Toprak Analiz laboratuvarı sonuçları)

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH	Kireç (%)	Tuz (%)	Org. Madde (%)	Top %N	P (ppm.)	K. (ppm)
0-20	27.1	34	39.9	Killi-tın	8.3	18.1	0.022	1.86	0.093	6.72	562.12
20-40	30.1	32.5	37.4	Killi-tın	8.0	13.9	0.020	1.82	0.087	4.23	223.23

Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanı topraklarının killi-tın tekstürde olduğu, kireç içeriğinin de yüksek olduğu görülmektedir. Topraklar tuz içeriği yönünden iyi gruba girerken, pH'ları ise hafif alkali reaksiyonlu olarak belirlenmiştir.

Toprakların tüm katmanlarında organik madde ve azot içeriği çok düşük bulunmuştur. Yarayışlı fosfor içeriği de çok düşük olup, potasyum 0 – 20 cm de yüksek, alt tabakalara doğru inildikçe yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme 2016 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bakteri aşılama ana parsellere (Aşılı-Aşısız), Potasyum Humat dozları ise (Kontrol, 100, 200, 300 ve 400 gr/100kg tohum) alt parsellere yerleştirilmiştir. Potasyum Humat dozları bir gün öncesinden tohuma uygulanıp tohum kurutulduktan sonra ekim yapılmıştır. Denemede toplam 30 parselden oluşmuştur. Her parsel 4 sıra, parsellerde sıra üzeri 10 cm ve sıra arası mesafe 50 cm olarak ayarlanmıştır. Parsel aralarında ve blok aralarında 2 m boşluk bırakılmış olup Parsel alanı; $2.0 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 8.0 \text{ m}^2$ olacak şekilde düzenlenmiştir. m^2 'ye 20 tohum denk gelecek şekilde parselde atılan tohumluk miktarı belirlenmiştir (Şehirli,1988). Ekimle birlikte tüm parsellere 15 kg/da hesabıyla DAP (Diamonyumfosfat) gübresi uygulanmıştır. Hasatta parseli oluşturan 4 sıradan her iki yandaki birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'nin içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır. (Ceylan ve Sepetoğlu, 1979). Ölçüm ve tartımlar $1,0\text{m} \times 3 \text{ m} = 3 \text{ m}^2$ 'lik alan üzerinden yapılmıştır. Ekim, hasat ve harman elle yapılmıştır. Tohumlar Vincent (1970)'e göre, ekimden bir gün önce 10^6 hücre/g içerikli bakteri kültürü ile aşılanmıştır.

3.2.1. Kültürel uygulamalar

2015 yılı sonbaharında deneme alanı derin bir şekilde sürülmüştür. 2016 yılı ilkbaharında ikinci bir yüzlek sürüm ve ardından diskaro çekilerek ikileme yapılmış ve tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim işlemi markörle çiziler açmak sureti ile elle yapılmıştır. Uygulama parsellerine dekara 15 kg denk gelecek şekilde DAP gübresi ekimle birlikte toprağa verilmiştir.

Deneme alanında yabancı ot mücadelesi çiçeklenme öncesi ve sonrası olmak üzere 2 defa yapılmıştır. Hasat işlemi fasulyeler hasat olgunluğuna geldiğinden (alt baklalar kurumuş ve sararmış durumda bakla içindeki fasulye taneleri tamamen beyazlamış durumda) 09.09.2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen bitkilerin

ölçüm, sayım ve harmanlama işlemleri büyük bir titizlikle laboratuarda yapıp ortalama değerleri alınmıştır.

Parsel verimleri ise, laboratuarda demetler halinde kurutulduktan sonra dövülmek sureti ile harman yapılarak hesaplanmıştır. Deneme sulu şartlarda yürütülmüş yağış durumu, hava sıcaklığı ve topraktaki nem durumu dikkate alınarak 10 defa yağmurlama sulama sistemiyle sulama yapılmıştır.

3.2.2. İstatistiksel yöntemler

Araştırmada kullanılan fasulyenin aşılama ve humik asit uygulamalarının verim ve verim öğeleri açısından aralarındaki farklılığın belirlenmesinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni varyans analizi metodundan, farklı grupların belirlenmesinde ise Duncan (%5) Çoklu Karşılaştırma Testi'nden (Düzgüneş ve ark., 1987) ve Costat paket programlarından yararlanılmıştır.

3.2.3. Verilerin elde edilmesi

Denemede, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, tane verimi, hasat indeksi, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığı incelenmiştir (Çiftçi ve Şehirli, 1984).

Bitki boyu (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, toprak seviyesi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzaklık cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

İlk bakla yüksekliği (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, oluşan ilk baklaların toprak yüzeyinden olan uzaklığı cm olarak ölçülmüş ve ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri bulunmuştur.

Bitkide dal sayısı (adet/bitki): Bitkilerin ana gövdesi üzerinde oluşan dalları sayılarak bitkide ortalama dal sayıları bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı (adet/bitki): Seçilen 10 örnek bitkinin dolu baklaları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Bitkide tane sayısı (adet/bitki): Örnek bitkilerdeki tane sayıları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Baklada tane sayısı (adet/bakla): Seçilen örnek bitkilerin dolu baklalarında

bulunan taneler sayılarak bakla sayısına bölünmüş ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Tane verimi (kg/da): Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve daha sonra harmanlanarak elde edilen taneler tartılmıştır. Elde edilen parsel verimleri dekara çevrilerek birim alan tane verimleri saptanmıştır.

Hasat indeksi (%): Her deneme parseli için ayrı ayrı olmak üzere kenar sıra tesirleri atıldıktan sonra, kuru tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına (tane+kuru ot) oranının %'si olarak hesaplanmıştır.

Biyolojik verim (kg/da): Her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilmiş ve hasat edilen bitkiler tartılmıştır. Elde edilen verimler dekara çevrilerek biyolojik verimleri saptanmıştır.

Yüz tane ağırlığı (g): Elde edilen taneler rasgele 100'er adetlik 4 grup oluşturularak sayılmış ve 0.01 g duyarlı terazide tartılmıştır. Ortalamaları alınıp yüz tane ağırlıkları hesaplanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada elde edilmiş olan bulgularda varyans analizi yapılmıştır. İncelenmiş olan değerler açısından faktör seviyelerinin ortalamaları Duncan (%5) Testine tabi tutulmuştur. Aralarında interaksiyon bulunan özellikler grafiklerle gösterilmiştir.

4.1. Bitki Boyu

Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, bitki boyuna ait ortalama değerler ve oluşmuş olan Duncan gruplandırması ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitki boyu üzerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1.2263	0.2054
Potasyum Humat	4	244.4721	40.9523**
Hata 1	8	5.9696	
Aşılama	1	0.4083	0.1278
Aşılama X Potasyum Humat	4	26.5691	8.3210**
Hata2	10	3.193	
Genel	29		

** P< 0.01 düzeyinde önemli.

Yapılan varyans analiz sonucu değerlendirildiğinde, bakteri aşılamanın etkisi önemsiz bulunurken farklı potasyum humat gübre uygulamalarının ve aşılama x potasyum humat interaksiyonunun bitki boyuna etkisi istatistiksel % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Bakteri aşılama uygulamalarındaki en yüksek bitki boyu 51.24 cm ile bakteri aşılama uygulamalarından elde edilmiştir. 51.00 cm ile en kısa bitki boyu bakteri aşılması yapılmayan uygulamalardan elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Fasulyede bakteri aşılmasının bitki boyunu önemli derecede olumlu etkilendiğini bildirilmiştir (Bildirci, 2003). Potasyum humat uygulamaları açısından fasulyede bitki boyu değerleri 41.88-

57.80 cm arasında değişiklik göstermiştir. En uzun bitki boyu H4 potasyum humat uygulamasından elde edilirken, en düşük değer Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

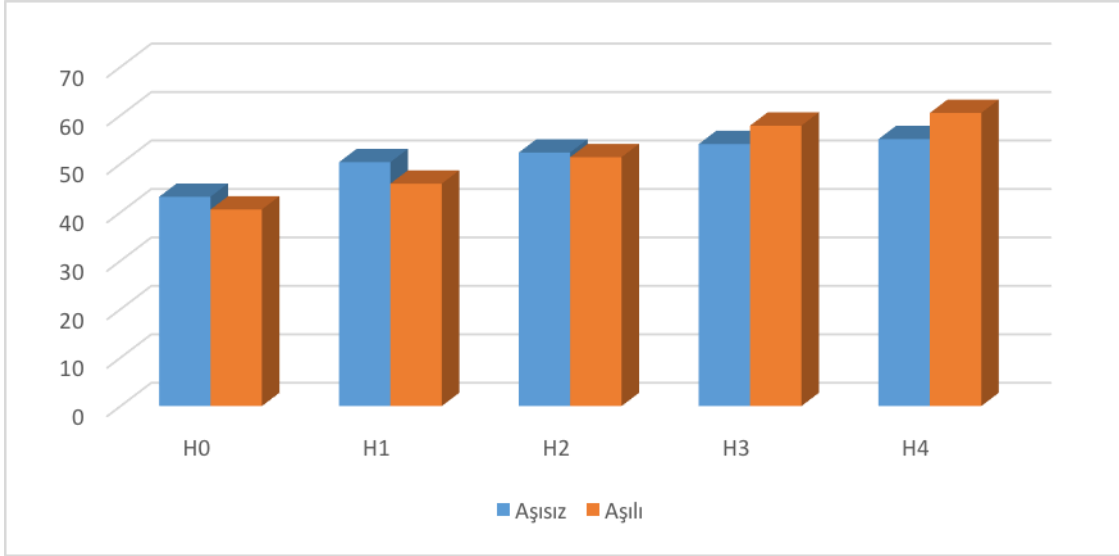
Çizelge 4.2. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve oluşan Duncan grupları (cm)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	43.20	50.33	52.33	54.07	55.10	51.00
	Aşılı	40.57	45.90	51.37	57.87	60.50	51.24
	Ort.	41.88 d	48.11 c	51.85 b	55.96 a	57.80 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Babaoğlu ve ark. (1999), ekolojik tarım kapsamında üretilecek olan fasulyede azotlu biyogübre uygulamalarının bitki boyunda artışlar meydana getirdiğini ve önemli derecede olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Chain ve Aavid (1990), toprakta bulunan organik maddelerin toprağın bütün özellikleri üzerine etkili olduğunu, aynı zamanda humik asit içeren preparatların bitkilerin gelişimi üzerine direk etkilerinin olduğunu gözlemlemişlerdir. Patil ve ark. (2011), potasyum humat uygulamasının kontrole göre bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde etmiş olduğu bulgular ile bu çalışmada elde edilmiş olan bulgular paralellik göstermektedir.

Bitki boyu kriteri bakımından potasyum humat x aşılama interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En uzun bitki boyu değeri aşılı ve H4 potasyum humat dozunda 60.50 cm, en kısa bitki boyu değeri aşısız ve kontrol uygulamasında 40.57 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1)).



Şekil 4.1. Bitki boyuna ait potasyum humat x aşılama interaksiyonu.

4.2. İlk Bakla Yüksekliği

İlk bakla yüksekliğine potasyum humat ve bakteriyel aşılama uygulamalarının etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, oluşan ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Fasulyede potasyum humat ve bakteriyel aşılama uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.1118	0.2452
Potasyum Humat	4	0.6304	1.320
Hata 1	8	0.4561	
Aşılama	1	1.2120	1.9124
Aşılama X Potasyum Humat	4	1.9216	3.0321
Hata2	10	0.6337	
Genel	29		

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi ilk bakla yüksekliği bakımından potasyum humat, aşılama ve aşılama x potasyum humat interaksiyonları arasındaki fark % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılama uygulamalarının ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (cm)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	9.07	8.40	9.02	8.13	8.00	8.52
	AŞILı	8.93	9.43	7.77	9.80	8.70	8.92
	Ort.	9.00	8.91	8.39	8.96	8.35	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Çizelge 4.4'de izlendiği gibi aşılama uygulamasında ilk bakla yüksekliği en fazla olan değer 8.92 cm ile aşılama tespit edilirken, en düşük ilk bakla yüksekliği 8.52 cm ile aşısız uygulamadan elde edilmiştir. Bildirici (2003) bakteri uygulamalarının ilk bakla yüksekliğine etkisinin olumlu olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmacının elde ettiği sonuçlar ile yapılan bu araştırmada tespit edilen sonuçlar paralellik göstermemektedir.

Potasyum humat uygulamaları açısından fasulyede ilk bakla yüksekliği değerleri 8.35-9.00 cm arasında değişiklik göstermiştir. İlk bakla yüksekliği en fazla olan değer potasyum humat uygulanmayan kontrol uygulamasından elde edilirken, en düşük değer en yüksek potasyum humat dozu olan H4'te tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği erkencilğe ve bitki boyuna göre değişmektedir (Akçin,1988).

İlk bakla yüksekliği bakımından potasyum humat x aşılama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

4.3. Bitkide Dal Sayısı

Bitkide dal sayısına etki eden potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının gösterildiği varyans analizine ait sonuçlar Çizelge 4. 5'de, bitkide dal sayısına ait ortalama değerler ve meydana gelen Duncan grupları Çizelge 4 .6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde potasyum humatın bitkide dal sayısına etkisi ve aşılama x potasyum humat interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, aşılamanın etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik		
	Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	0.0930	5.6938 *
Potasyum Humat	4	0.1753	10.7346 **
Hata 1	8	0.0163	
Aşılama	1	0.0403	0.8581
Aşılama X Potasyum			
Humat	4	0.03736	7.9503 **
Hata2	10	0.0470	
Genel	29		

* P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli

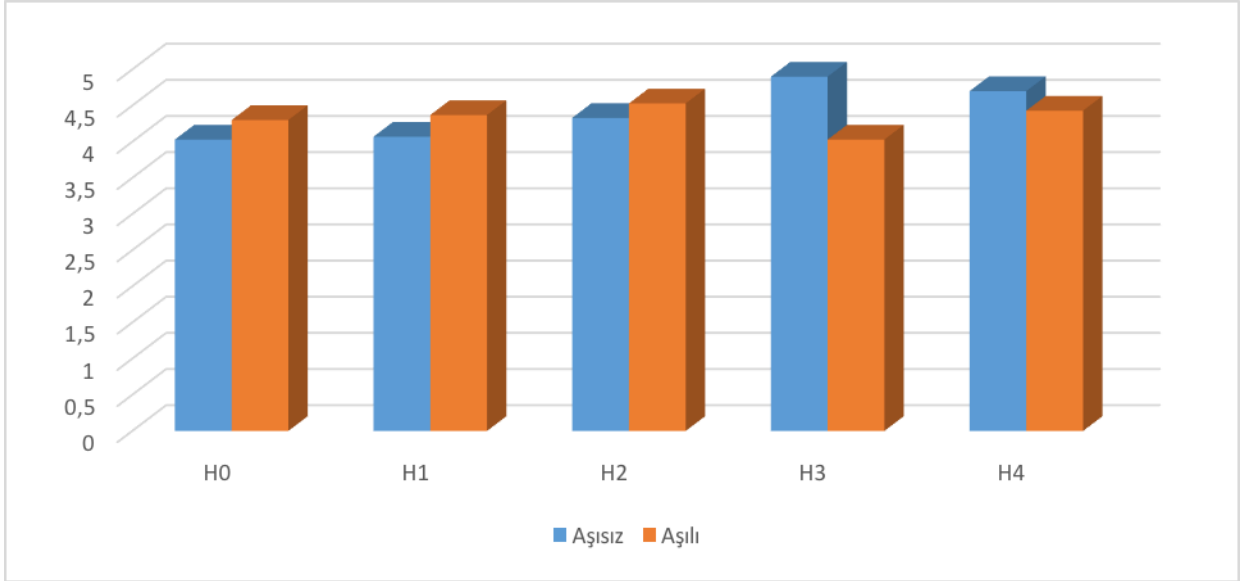
Bakteri aşılama uygulamalarının bitkide dal sayısına etkisi incelendiğinde, en düşük değer 4.33 adet/bitki ile bakteri aşılması yapılan, en yüksek değer ise 4.41 adet/bitki ile bakteri aşılması yapılmayan parsellerden elde edilmesine rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Bildirici (2003) bakteri aşılmasının fasulyede bitkide dal sayısını arttırdığını bildirmiştir.

Çizelge 4.6. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide dal sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları(cm)*

		Potasyum Humat Dozları					Ort.
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	
Bakteri Aşılama	Aşısız	4.03	4.07	4.33	4.90	4.70	4.41
	Aşılı	4.30	4.37	4.53	4.03	4.43	4.33
	Ort.	4.16 b	4.21 b	4.43 a	4.46 a	4.56 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Çizelge 4.6'dan izlendiği gibi potasyum humat uygulamaları açısından en fazla dal sayısı 4.56 adet/bitki ile H4 potasyum humat uygulamasından, en az dal sayısı değeri ise 4.16 adet/bitki ile kontrolden tespit edilirken farklı grupları oluşturmuşlardır. Ulukan (2008), humik asit ile bitkide dal sayısı arasında pozitif ve olumlu bir ilişkinin bulunduğunu bildirmektedir.



Şekil 4.2. Bitkide dal sayısına ait potasyum humat * aşılama etkileşimi.

Çizelge 4.6 ve Şekil 4.2’den de izlendiği gibi bitkide dal sayısı açısından potasyum humat x bakteri aşılama etkileşimi istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir. En fazla değer aşısız ve H3 potasyum humat dozunda 4.90 adet tespit edilirken, aşısız kontrol ve aşılı H3 parsellerinden 4.03 adet ile en düşük değer tespit edilmiştir.

4.4. Bitkide Bakla Sayısı

Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılama etkilerinin bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7’de, oluşan ortalama değerler ve Duncan grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	14.6743	6.0322 *
Potasyum Humat	4	321.291	13.2073 **
Hata 1	8	2.4326	
Aşılama	1	21.5053	5.9897 *
AşılamaX Potasyum Humat	4	9.7578	2.7178
Hata2	10	35.903	
Genel	29		

* P<0.05 düzeyinde önemli ** P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7'den varyans analiz sonuçları incelendiğinde, aşılama uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunurken, potasyum humat uygulamaları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı aşılama uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalama değerleri 22.92-24.61 adet/bitki arasında değişirken aynı grup içerisinde yer almışlardır (Çizelge 4.8).

Ayanoğlu 1989, birim alan tane verimin en yüksek elde edilmiş olduğu aşılama uygulamalarında bitkide oluşan bakla sayılarının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Önder (1992), Karahan ve Şehirli (1999) ve Arı (2007) bakteri kültürü ile aşılama yapmakla bitkide bakla sayısında kontrol işlemine göre önemli derecede artışlar tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.8. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide bakla sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/bitki)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	20.03	20.43	22.60	23.60	27.93	22.92 b
	Aşılı	23.57	22.43	24.03	27.57	25.47	24.61 a
	Ort.	21.80 b	21.43 b	23.31 b	25.58 a	26.70 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Potasyum humat uygulamaları arasındaki bitkide bakla sayısı ortalamaları 21.80-26.70 adet/bakla aralığında değişiklik göstermiş, en fazla 26.70 adet/bakla ile H4 Potasyum humat gübre uygulamasından elde edilmiştir. Bozoğlu ve ark. (2004) potasyum humat uygulamasının bitkide bakla sayısını arttırdığını ve istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ünsal (2007), humik asitin nohut bitkisinde bitkide bakla sayısında artışlara sebep olduğunu rapor etmiştir.

4.5. Bitkide Tane Sayısı

Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide tane sayısına etkisiyle alakalı varyans analiz neticeleri Çizelge 4.9'da, oluşmuş olan ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide tane sayısına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik		
	Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	179.7605	6.0322 *
Potasyum Humat	4	393.5823	13.2073 **
Hata 1	8	29.8001	
Aşılama	1	263.4403	5.9897 *
AşılamaX Potasyum Humat	4	119.5334	2.7178
Hata2	10	43.9815	
Genel	29		

** : P<0.01 düzeyinde önemli * : P<0.05 düzeyinde önemli

Yapılan varyans analiz sonuçları incelendiğinde, aşılama uygulamaları % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunurken Potasyum humat gübre uygulamaları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşılama x Potasyum humat interaksiyonunun etkisi ise % 5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının bitkide tane sayısı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (adet/ bakla)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	70.12	71.52	79.10	82.60	97.77	80.22 b
	Aşılı	84.48	78.52	84.12	96.48	89.13	86.14 a
Ort.		76.30 b	75.01 b	81.60 b	89.54 a	93.45 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Bitkideki en fazla tane sayısı bakteri aşılama uygulamaları açısından en yüksek 86.14 adet/bitki ile aşılama uygulamasından elde edilmiş, 80.22 adet/bitki ile bakteri aşısız uygulamalardan en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Arı (2007) yapmış olduğu çalışmada aşılama yapılan uygulamalardan yapılmayanlara göre daha fazla bitkide tane sayısı elde ettiğini bildirmiştir. Karahan (1997) bakteri aşılması ile elde etmiş olduğu bitkide bakla sayısı değerlerinin elde etmiş olduğumuz bulgularla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Potasyum humat ortalaması 75.01–93.45 adet/bitki arasında değişmiştir. En büyük bitkide tane sayısı değeri 93.45 adet/bitki ile H4 potasyum humat gübresinden

elde edilmişken, en küçük değer 75.01 adet/bitki olarak H1 uygulamasından tespit edilmiştir.

Elkatmış (2013) nohuta uygulanan humik asit uygulamaları içerisinde en yüksek bitkide tane sayısını en yüksek humik asit uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

4.6. Birim Alan Tane Verimi

Fasulyeye uygulanan potasyum humat ve bakteri aşılamalarının birim alan tane verimine yaptığı etkilerle ilgili varyans analiz değerleri Çizelge 4.13'te, oluşan ortalama değerler ve Duncan grupları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.11'ten yapılan varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama, potasyum humat ve aşılama x potasyum humat interaksyonunun birim alan tane verimine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12 incelendiğinde aşılama açısından birim alan tane verimi ortalaması 162.90-213.41 kg/da arasında değişmiştir. Şehirli ve ark. (1983) bakteri aşılması yapılan parsellerden elde edilen tane verimlerinin aşılama yapılmayan parsellerden daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.11. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının birim alan tane verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	182.1068	2.2303 ns
Potasyum Humat	4	6461.5654	79.1363 **
Hata 1	8	81.6510	
Aşılama	1	19134.451	82.0290 **
Aşılama x Potasyum			
Humat	4	973.3072	4.1725 *
Hata2	10	233.2642	
Genel	29		

** : P<0.01 düzeyinde önemli * : P<0.05 düzeyinde önemli

Bozoğlu ve ark. (1997) tohumların bakteri kültürü ile aşılması ve gübre uygulaması (DAP) tane verimini kontrol işlemine göre iki yılda da önemli derecede artışlara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Önder ve Özkaynak (1994) da benzer

sonuçlara ulaşmışlardır. Bu deneme sonucunda elde edilmiş olan bulgular araştırmacıların tespitlerini doğrular niteliktedir.

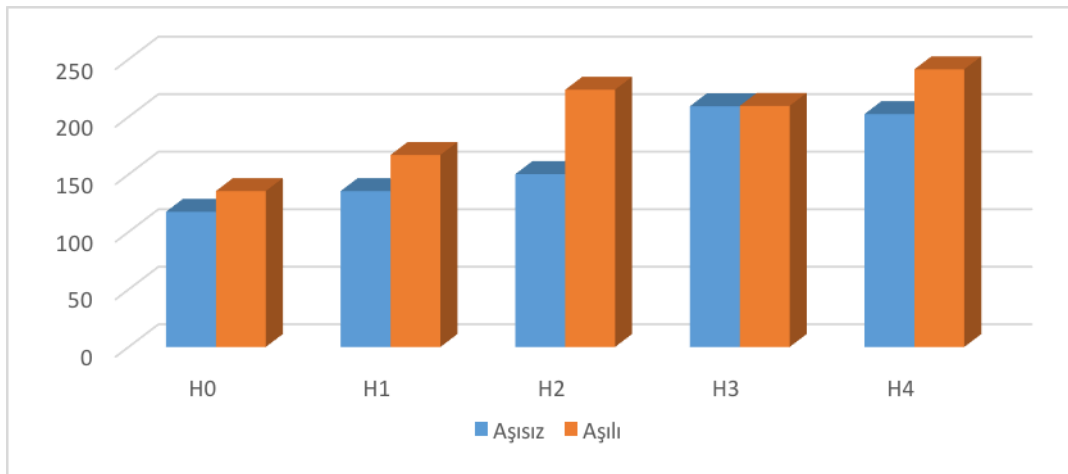
Çizelge 4.12. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının birim alan tane verimi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/ da)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	117.55	135.51	150.22	209.22	202.44	162.90 b
	Aşılı	166.89	223.55	209.55	241.33	225.77	213.41 a
	Ort.	142.22 c	179.33 b	179.88 b	225.27 a	214.10 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Potasyum humat açısından fasulyede birim alan tane verimi ortalaması 142.22-225.27 kg/da aralığında değişmiş olup, en fazla tane verimi 225.27 kg/da olarak Potasyum humatın (H3) dozunda tespit edilmiştir. En az tane verimi ise kontrolden 142.22 kg/da ile elde edilmiştir. Azarpour ve ark. (2011) 50 mg/l humik asit uygulamasından en fazla tane verimi elde ettiklerini, DongFang ve ark. (2002) ise soya bitkisine yaprakdan uygulamış oldukları potasyum humatın kontrole göre verimi ortalama % 14.06 oranında arttırdığını belirtmişlerdir.

Aşılama x potasyum humat ilişkisi birim alan tane verimi bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer aşılı ve H3 potasyum humat dozunda 241.33 kg/da olarak tespit edilirken; en düşük değer aşısız ve H0 kontrol parselinde 117.55 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Birim alan tane verimine ait potasyum humat * aşılama etkileşimi.

4.7. Hasat İndeksi

Potasyum humat ile bakteri aşılması uygulamaları yapılan fasulyede hasat indeksinin oluşturduğu etkiyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de, elde edilmiş olan ortalama değerler ile Duncan grupları Çizelge 4.14'da verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre bakteri aşılama istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken potasyum humat dozları ve aşılama-potasyum humat interaksiyonunun hasat indeksi üzerine etkilerinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	2.0333	0.5258
Potasyum Humat	4	11.3666	2.9396
Hata 1	8	3.8666	
Aşılama	1	218.70	64.9603 **
AşılamaX Potasyum Humat	4	3.0333	0.9009
Hata2	10	3.3666	
Genel	29		

** : P<0.01 düzeyinde önemli * : P<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.14. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının hasat indeksi ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (%)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	AŞISIZ	32.00	33.67	35.00	36.67	36.00	34.67 b
	AŞILI	39.00	39.67	39.67	40.00	42.00	40.06 a
Ort.		35.50 b	36.66 ab	37.33 ab	38.33 a	39.00 a	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Çizelge 4.14'dan da izlendiği gibi, bakteri aşılama uygulamasından elde edilen hasat indeksi ortalamaları % 34.67-40,06 arasında değişmiştir. Bildirici (2003), hasat indeksi değerinin bakteri aşılmasıyla olumlu ve önemli bir şekilde etkilendiğini bildirmiştir.

Potasyum humat uygulamalarında hasat indeksi ortalamaları % 35.5-39 arasında değişmiş ve en yüksek değer % 39 ile H4 potasyum humat dozunda elde edilmiştir. En

düşük hasat indeksi değeri ise kontrol parsellerinde saptanmıştır. Nadir Baloach ve ark. (2014) hektara 10 kg uyguladığı bir tarla çalışmasında hasat indeksinin kontrole göre yaklaşık % 22 oranında arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca Massoud ve ark. (2013), en yüksek hasat indeksinin %75 humik asit verdiği uygulamadan elde ettiğini bildirmişlerdir.

4.8. Biyolojik Verim

Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının biyolojik verim üzerine etkisiyle alakalı varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, oluşan ortalama değerler ve Duncan grupları Çizelge 4.16’de ve aşılama x potasyum-humat interaksiyonuna ilişkin grafik Şekil 4.4.’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15’de anlaşıldığı üzere yapılan varyans analiz sonucunda biyolojik verim yönünden aşılama, potasyum humat uygulamaları ve aşılama x potasyum humat interaksiyon aralarındaki farkın istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Fasulyede aşılama uygulamalarında en yüksek biyolojik verim 426.77 kg/da ile bakteri aşılması yapılan uygulamalardan, 327.37 kg/da ile aşılama yapılmayan uygulamalardan en az değer olarak bulunmuştur. Aşılama yapılmış olan parsellerdeki biyolojik verim aşılama yapılmamış olan parsellere göre daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.15. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının biyolojik verime etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	1559.1024	3.5546
Potasyum Humat	4	13613.427	31.037536 **
Hata 1	8	438.6117	
Aşılama	1	74103.694	276.0106 **
Aşılama X Potasyum			
Humat	4	9217.27	34.3431 **
Hata2	10	268.3878	
Genel	29		

** : P<0.01 düzeyinde önemli * : P<0.05 düzeyinde önemli

Biyolojik verimin yüksek olması, optimum yetişme şartlarının olması ile sıkı bir ilişki içerisindedir. Biyolojik verimi bitkide bulunan bakla ve tane sayısı önemli ölçüde

etkiliyebileceği gibi, uygun gelişme ortamı bulan bitkilerdeki vejetatif kısımlarda daha iyi gelişmektedir. Aşılama yapmakla biyolojik verimin kontrole göre artacağı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Ceylan ve Sepetoğlu (1982), Haque ve Haq (1994), Kumar ve ark. (1993) ve Kantar ve ark. (1994)). Yapmış olduğumuz bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

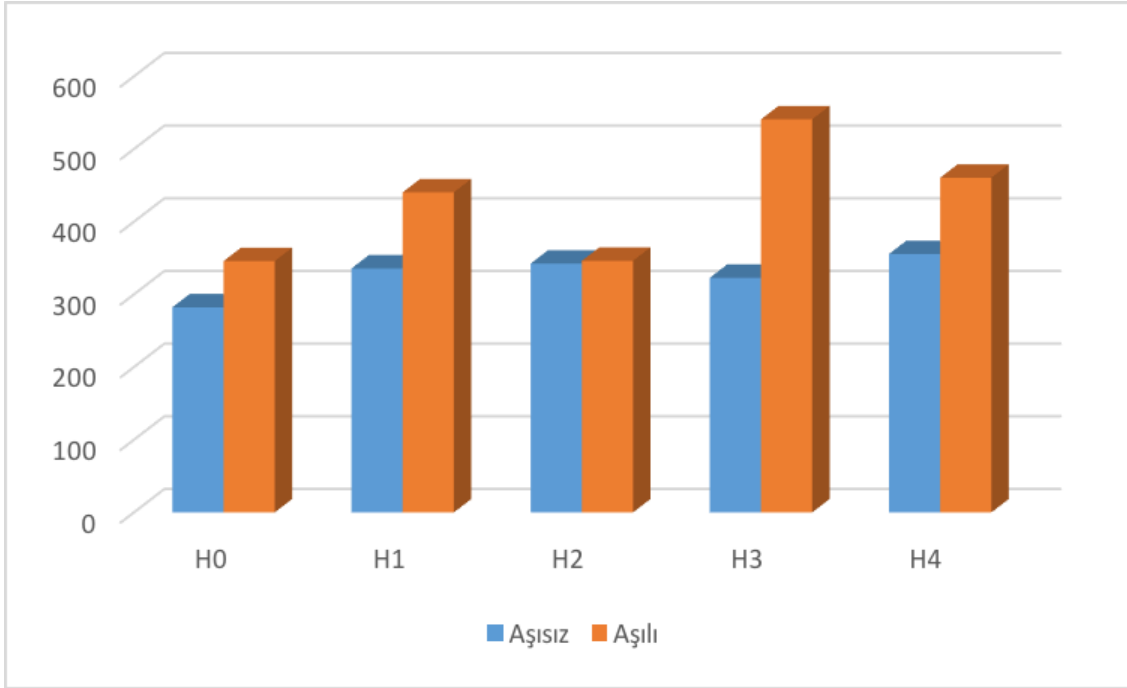
Çizelge 4.16. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının biyolojik verim ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (kg/da)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	282.22	335.77	342.44	322.89	355.55	327.37 b
	Aşılı	345.78	440.44	346.22	540.89	460.55	426.77 a
	Ort.	313.99 d	388.10 b	344.33 c	431.88 a	407.05 ab	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Potasyum humat uygulamalarının biyolojik verim ortalaması 313.99–407.05 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek biyolojik verim 407.05 kg/da ile potasyum humatın en yüksek dozunda (H4) tespit edilmiş ve diğer uygulamalar ile farklı grupları oluşturmuştur. En düşük biyolojik verim ise kontrolden 313.99 kg/da ile elde edilmiştir. Nadir Baloach ve ark. (2014), humik asit uygulamalarının artmasıyla biyolojik verimin arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16 ve Şekil 4.4 incelendiğinde aşılama x potasyum humat interaksiyonuna ait biyolojik verim ortalamaları 282.22-540.89 kg/da aralığında değiştiği görülmektedir. 540.89 kg/da biyolojik verim ile bakteri aşılamanın yapıldığı ve H3 potasyum humat uygulamasından en fazla, 282.22 kg/da olarak en az değer ise bakteri aşılamanın ve potasyum humat uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.4. Biyolojik verime ilişkin aşılama x gübre etkileşimi.

4.9. Yüz Tane Ağırlığı

Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkileriyle ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, yüz tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17’deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde aşılama ve gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisi % 5 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılması uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Bloklar	2	4.2531	0.7689
Potasyum Humat	4	8.3750	1.5141
Hata 1	8	5.5312	
Aşılama	1	2.9016	
AşılamaX Potasyum			
Humat	4	1.1527	1.5890
Hata2	10	1.8260	0.6313
Genel	29		

Çizelge 4.18.'de bakteri aşılama bakımından yüz tane ağırlığının en yüksek olduğu ortalama değer 31.88 g ile bakteri aşılama elde edilirken, en düşük ortalama değer ise 31.25 g ile bakteri aşılamanın yapılmadığı uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.18. Fasulyede potasyum humat ve bakteri aşılama uygulamalarının yüz tane ağırlığı ortalamaları ve oluşan Duncan grupları (g)*

		Potasyum Humat Dozları					
		Kontrol	H1	H2	H3	H4	Ort.
Bakteri Aşılama	Aşısız	30.93	30.33	30.98	32.85	31.21	31.25
	Aşılı	32.57	30.86	30.51	34.19	31.27	31.88
	Ort.	31.75	30.59	30.74	33.52	31.23	

* Duncan % 5'e göre aynı harf grubuna ait değerler aynıdır.

Aralarında fark olmasına rağmen her ikisi de aynı istatistikî grup içerisinde yer almışlardır. Karuç (1992) bakteri aşılama yapılan uygulamalardan elde edilen yüz tane ağırlıklarının aşılama yapılmamış olan uygulamalardan daha yüksek çıktığını bildirmiştir. Bu çalışma ile elde edilmiş olan sonuçlar literatür ile kısmi uyum içerisindedir.

Potasyum humat uygulamalarının ortalama değerleri 30.59-33.52 g arasında değişmekte olup aralarındaki fark önemli çıkmamış ve hepsi aynı grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.18). En yüksek değer 33.52 g H3 Potasyum humat uygulamasından, en düşük ortalama değer ise 30.59 g ile H1 potasyum humat uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar arasında fark olmasına rağmen bütün uygulamalar aynı grup içerisinde yer almışlardır. Putintsev ve Platonova (1991), humik maddelerin uygulanmasıyla yüz tane ağırlığının arttığını belirtmişlerdir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde yetiştirilebilecek Karacaşehir-90 fasulye çeşidinde aşılı aşısız koşullarda en uygun Potasyum humat dozunun tespiti amaçlanmıştır.

Çalışmada, aşılı aşısız koşullarda Potasyum humat gübrelenmesinin fasulyenin bitki boyuna, ilk bakla yüksekliğine, bitkide dal sayısına, bitkide bakla sayısına, bitkide tane sayısına, birim alan tane verimine, hasat indeksine, biyolojik verimine ve yüz tane ağırlığına etkileri tetkik edilmiş ve çalışmanın bitiminde Bitlis ilindeki kuru fasulye yetiştiriciliği bakımından önemli denebilecek bulgular tespit edilmiştir.

Birim alan tane verimi bakımından 225.44 kg/da ile aşılama ve potasyum humatın H3 uygulamasından en fazla verim elde edilirken, en düşük değer ise 117.55 kg/da ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada ele alınan ilk bakla yüksekliği ve 100 tane ağırlığı aşılı-aşısız ve potasyum humat koşullarında etkilenmezken, bitki boyu ve dal sayısı aşılama ve potasyum humat uygulamalarından etkilenmemiştir. Diğer özellikler bakımından aşılama ve humik asit uygulamalarından önemli derecede etkilenmişlerdir.

Bitlis ve benzer ekolojik koşullara sahip alanlarda kuru fasulye yetiştiriciliğinin artırılması, birim alan tane veriminin artırılarak fasulye yetiştiriciliği yapılmasının çekici hale getirilmesiyle mümkün olabilir. Verimi arttırmak, verimi yüksek olan, bölgeye iyi adapte olabilen çeşitlerin kaliteli tohumluklarının kullanılması ve bu çeşitler için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır.

Sonuç olarak, çalışmada ele alınan diğer özelliklerde göz önünde bulundurularak Bitlis bölgesindeki kuru fasulye yetiştiriciliği için 100 kg tohuma 400 g potasyum humat ve bakteri aşılamanın uygun olarak görülmesiyle birlikte daha iyi sonuçların ortaya çıkarılabilmesi için bu tür çalışmaların tekrarlanmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Adams, M. V., Coyne, D.P., Davis, J.H.C., Grahaw, P.H., Francia, C.A., 1985. *Grain Legumes Crops*. Collins, London, 478.
- Akçin, A. 1988. *Yemelik Tane Baklagiller Ders Kitabı*. S.Ü. Yayınları. No: 43 Ziraat Fakültesi Yayınları:8 Konya.
- Anonim, 2016 a. [http// www.fao.org](http://www.fao.org). Erişim Tarihi: 10.06.2016.
- Anonim, 2016 b. [http://www.meteoroloji.gov.tr/2016/arastirma/ arastirma-arastirma.aspx](http://www.meteoroloji.gov.tr/2016/arastirma/arastirma-arastirma.aspx). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 12.09.2016.
- Aryalab, U. K., Shahc,S. K., Xud, H. L., Fujita, M., 2007. Growth, Nodulationand Mycorrhizal Colonization in Bean Plants Improved by Rhizobial Inoculation with Organic and Chemical Fertilization. *Journal of Sustainable Agriculture*. Volume **29**, pages 71-832.
- Ashraf, M., Saqib, N., Sarfaraz., Y. 1999. Biological Effect of Bio-fertilizer Humic Acidon Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Wilczek.*International Journal of Biology and Biotechnology*, **2**:737-739.
- Ayanoğlu, F., 1989. *Akdeniz Kıyı Bölgesinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübrenin Fasulye Genotiplerinde Yeşil Meyve ve Kuru Tane Verimlerine ve Verimle ilgili Karakterlere Etkileri*. (doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Azarpour, E., Danesh, R.K., Mohanmadi, S., Bozorgi, H.Z., Moraditochae M. 2011. Effect of Nitrogen Fertilizer under Foliar Spraying of Humic Acid on Yield and Yield Components of Cowpea (*Vigna unguiculata*). *World Applied Science Journal*, **13**:1445-1449.
- Babaoğlu, M., Önder M. Yorgancılar M. Ceyhan E. 1999. Biyogübre, azotlu gübre dozları ve bakteri aşılmasınının fasulye bitkisinin (*Phaseolus vulgaris* L.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **13** (18):153- 159.
- Bayramoğlu Z., Gündoğmuş E., 2010. Kurak iklim bölgelerinde organik tarım ve geleceği: Konya ili örneği. *International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems* 3-7 February. Famagusta, Cyprus Island.

- Bildirici N., 2003. *Van-Gevaş Koşullarında Farklı Azot ve Fosfor Dozları ile Bakteri Aşılmasının Şeker Fasulyesi (Phaseolus vulgaris L) Çeşidinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi.* (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van
- Bozoğlu, H., Gülümser A., Pekşen E., 1997. Değişik azotlu gübrelerin ve farklı dozlarda bakteri aşılamanın kuru fasulyede tane verimi ve bazı özellikler üzerine etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi* 183- 187.
- Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1979. Mercimekte (*Lens culinaris* Medic.) ekim sıklığı araştırması. *E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, 25 (2).
- Chain, Y., Avid, T., 1990. Effect of humic substances on plant growth in humic substance in soil and crop science; selected readinds. *American Society of Agronomy and Soil Science Society of America*. Madison, pp: 161-186.
- Çerekçi A. Ş. 1993. *İki Bodur Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Çeşidinde Bakteri Aşılması ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi.* (yüksek lisans tezi, basılmamış) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiftçi, C.Y., Şehirali, S, 1984. Fasulye Genotiplerinde Değişik Özellilerin Fenotip ve Genotip Farklılıkların Saptanması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları No: TB.4 S:17* Ankara.
- Dongfang, L., Pojasek, K., Shriver, Z., Holley, K., El-Shabrawi, Y., Venkataraman, G., Sasisekharan, R., 2002. Effect of potassium humate foliar application on soybean crop yield. *European Patent*, 1:266,013.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- El-Hefny, M. 2010. Effect of Saline Irrigation Water and Humic Acid Application on Growth and Productivity of Two Cultivars of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4:6154-6168.
- Elkatmış, B., 2012. *Nohutta (Cicer arietinum L.) Hümik Asit ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış.) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Erman, M., Çığ, F., Bakırtaş, E., 2012. Farklı dozlarda humik asit ve *Rhizobium* bakterisi aşılamasının mercimekte verim, verim öğeleri ve nodülasyona etkileri. ***Tarım Bilimleri Araştırma Dergi.***5(1):64-67.
- Gad El-Hak, S.H Ahmed, A.M., Moustafa, Y.M.M 2012. Effect of foliar application with to antioxidants and humic acid on growth, yield and yield components of peas (*Pisum Sativum L.*) ***Journal of horticultural science & Ornamental plants*** 4:318-328
- Goyal, S., Mishra, M. M., Hooda, I. S., Sing, R., 1992. Organic matter-microbial biomass relationships in field experiments under tropical conditions. ***Soil Biolbiochem.*** 24: 1081-1084.
- Günay A. Tamer S., Abak K., 1982. *Rhizobium phaseoli*'nin Taze Fasulyede Verim ve Erkenci Verime Etkisi. ***Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 843, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:*** 504 s. Ankara.
- Haque, M.M., Haq, M.F., 1994. Rhizobial inoculation and fertilization of lentil in Bengladesh. ***Lens Newsletter.*** 21(2):29-31.
- Kaçar, O., Çakmak F., Çöplü N., N. Azkan., 2004. Bursa Koşullarında Bazı Kuru Fasulye Çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris L.*) Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. ***Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.,*** 18(1): 207-218.
- Kalaichelvi, K., Chinnusamy, C., 2005. Influence of STRC Based Fertilizer Nutrients and Potassium Humate on The Productivity and Profitability of Cotton-Blackgram Cropping System. ***Research on Crops,*** 6:477-482.
- Kantar, F., Akten, Ş., Çağlar, Ö., 1994. Lentil yields in relation to *Rhizobium leguminosarum L.* inoculation and NP fertilization. ***Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri.*** Cilt 1, 283-285, İzmir.
- Karahan A. 1997. ***Trakya Koşullarında Şehirali-90 (Phaseolus vulgaris L. Dekap) Bodur Fasulye Çeşidinde Bakteri Aşılama ve Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi.*** (doktora tezi, basılmamış) Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.
- Karahan A., Şehirali S. 1999. Trakya koşullarında şehirali-90 fasulye çeşidinde (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus Dekap*) bakteri aşılama ve değişik azot

- dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi* 15-18 Kasım 1999, 389 - 394. Adana.
- Karuç, K., 1992. İnokulasyonun fasulye ve münavebe bitkisi buğday verimi üzerine etkileri ile inokulasyon bakterisinin toprakta canlı kalma süre ve oranının belirlenmesi. *KHGM- TAGEM Yayını no:192. Rapor yayın no: R- 110.* 60s.
- Kumar, P., Agarwal, J.P., Chandra, S., 1993. Effect of inoculation, nitrogen and phosphorus fertilization growth and yield of lentil. *Lens Newsletter.* **20(1):**57-59.
- Lobartini. J. C., Orioli, G. A., Tan, K. H., 1997. Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafractionation corn. *Soil Sci. Plant Anal.,* **28(9-10):**787-796.
- Lin, T.Y., Markhart III, A.H., 1996. Phaseolus *acutifolius* A. Gray is More heat tolerant than *phaseolus vulgaris* L. in the absence of water stres. *Crop Science.* **21:**622-625.
- Massoud, O.N., Afifi, M.M.I., El-Akshar, Y.S., El- Sayed, G.A.M. 2013. Impact of biofertilizers and humic acid on the growth and yield of wheat grown in reclaimed sandy soil. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences,* **9:** 104-113.
- Mtua, A.A., 2015. *Farklı Miktarlarda Fosfor ve TKİ-Hümas Uygulamalarının Fasulye Bitkisinin Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Nadir, B., Muhammad Y., Wajid, P.A., Shah, F., Bashir, U., Ghulam. Q., Ahmed, Z.I. 2014. Integrated effect of phoshatesolubilizing bacteria and humic acid on physiomorphic attributes of maize. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* **3:**549-554.
- Otieno P.E., Mothom J.W., Chemining W.A., Nderitu J.H., 2007. Effect of rhizobia inoculation, farmyard manure and nitrogen inorganic fertilizer on growth, nodulation and yield of select food grain legumes. *African Crop Science Conference Proceedings Vol 8* pp 205-312.
- Öktem, A., Çelik A., Öktem A.G., 2017. Toprağa humik asit uygulamasının mısır bitkisinin verim ve bazı verim karakterleri üzerine etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi.* **20(Özel sayı)** 268-272.

- Öktem, A.G., Nacar, A.S., Öktem, A., 2017. Sıvı olarak toprağa uygulanan humik asit miktarlarının kırmızı mercimek bitkisinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. **25** (Özel sayı): 119-124.
- Önder M., 1992. **Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik Fenolojik Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi.** (doktora tezi, basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Önder, M., Özkaynak İ., 1994. Bakteri aşılması ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. *TÜBİTAK, Doğa- Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **18**: 463-471.
- Önder, M., 1995. Bodur fasulye çeşitlerinde aşılama ve azot uygulamalarının bazı fenolojik özelliklerle protein verimi üzerine etkisi ve bazı özellikler arasındaki ilişkiler. *TÜBİTAK, Doğa- Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **19**: 267-276.
- Patil, R.B., Kadam, A.S., Wadje, S.S., 2011. Role of potassium humate on growth and yield of soybean and black gram. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, **2**: 246
- Pekşen, E., Gülümser, A., 1996. Üç farklı rhizobium suşu ile aşılamanın ILC 482 nohut çeşidinin tane verimi ve tanenin protein oranına etkileri. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **11(2)**: 69-77.
- Putintsev, A.F., Platonova, N.A 1991. The effectiveness of treating pea seeds with humates before sowing. *Seleksiya in Semonovodstvo*, **6**:50-52
- Scully, B., Waines, J.G., 1988. Ontogeny and yield response of common and tepary beans to temperature. *Agronomy Journal*. **80**: 921-924.
- Sepetoğlu, H., 1992. *Yemelik Dane Baklagiller*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 24, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Senesi, N., Loffredo, E., Padonava, G., 1990. Effect of Humic Acid Herbicide Interactions on The Growth of *Pisum sativum* in nutrient solution. *Plant and Soil*, **127**: 41-47.

- Şehirali, S., Güğün V., Çiftçi C.Y., Gençtan T., 1983. Bakteri aşılması ve Değişik azot dozlarının fasulyede tane verimi ve protein kapsamı üzerine etkileri. ***Kükem Dergisi, Kükem 3. Kongresi Özel Sayısı, Cilt 6, Sayı 2:*** 166-167.
- Şehirali, S., 1988. ***Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1098, Ders Kitabı: 314.*** A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Tan, H.K., Nopamombodi, V., 1979. Effect of Different Levels of Humic Acaid on Nutrient Content and Growth of Corn (*Zea mays* L.). ***Plant and Soil.*** **5,** (2), 283-287.
- Ulukan İ., Gürsoy A., Akkuş F., Esringü A., Güneş A., Ata S., Uzun O., Ataoğlu M. Demirtaş A., Turan M., 2010. Farklı organik gübrelerin kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin araştırılması. ***Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu,*** 28 Haziran - 1 Temmuz, Erzurum.
- Uyanöz, R., 2007. The effects of different bio organic, chemical fertilizers and their combination on yield, macro and micro nutrition content of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) ***International Journal Of Agricultural Research*** (2); 115-125, 2007.
- Ünsal, H., 2007. ***Alkalin Topraklarda Humik Asit ve Çinko Uygulamalarının İki Farklı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşidinde Verim ve N,P,K İçeriğine Etkisi*** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ünsal, H., Tüfenkçi, Ş., Kılıç. Ö. G., 2008. Alkalin topraklarda humik asit ve çinko uygulamalarının iki farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin tane ve gövdesindeki bazı besin element içeriklerine etkisi. ***4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi.*** 8-12 Ekim. Konya. s: 465-475.
- Valdrighi, M., Pera, A., Agnolucci, M., Frassinetti, S., Lunardi, D., Vallini, G., 1996. Effects of Compost-Derived Humic Acids on Vegetable Biomass Production and Microbial Growth within A Plant (*Cichorium intybus*) Soil System: A Comparative Study. ***Agriculture, Ecosystem And Enviroment,*** **58,**(2-3), 133-144.
- Vincent J. M., 1970. ***A Manual fort the Pratical Study of Root Nodule Bacteria.*** Blackwell, Oxford, UK.

- Yetim, S., Yalçın, S.R., 2008. Toprakta uygulanan farklı miktarlardaki azot ve humik asitin fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin ürün miktarı ile azot alımı ve protein içeriği üzerine etkisi. **4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi**. 8-10 Ekim, Konya. S:417-427.
- Wang, X.J., Wang, Z.Q., Li, S.G., 1995. The Effect of Humic Acids on The Availability of Phosphorus Fertilizers in Alkaline Soils. *Soil Use and Management*, **11:99-102**.
- Woolley, J.R.L., Ildefonso, T.D., Castro, J., Voss, 1991. Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinants. *Field Crops Abstracts*, Vol **44**.





ÖZ GEÇMİŞ

1984'de Van'ın İpekyolu İlçesinde doğdu. İlk ve Orta Öğrenimini Van' da tamamlandı. 2009 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği (Toprak alt programı) Bölümünü bitirdi. 2009 yılında kendi işini kurdu. 2010 yılında vatani görevini tamamladı. 2011 yılında Tatvan Belediyesi SODES projelerinde Eğitici olarak bahçıvanlık eğitimi verdi. 2011 yılı depremi döneminde geçici sürelerle TYÇP (Toplum Yararına Çalışma Programı) kapsamında Van İl Milli Eğitim ve Van Valiliği Deprem Koordinasyon Kurulunda çalıştı. Ardından Türkiye İstatistik Kurumu'nda kısa süreli çalışmalarının ardından 2012 yılında 2578 Sayılı Erciş Tarım Kredi Kooperatifinde, Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı 2014 yılında 1572 Sayılı Adilcevaz tarım Kredi Kooperatifine tayin oldu ardından 2016 yılında 2534 Sayılı Ahlat Tarım Kredi Kooperatifine tayin oldu, halen aynı yerde Yetkili Ziraat Mühendisi olarak görev yapmakta ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde Yüksek Lisans programına devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.